

T S3/7/ALL FROM 347

3/7/2 (Item 1 from file: 347)  
DIALOG(R)File 347:JAPIO  
(c) 2003 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

06034867 \*\*Image available\*\*  
COOLING CONTROLLER FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE

PUB. NO.: 10-317967 [JP 10317967 A]  
PUBLISHED: December 02, 1998 (19981202)  
INVENTOR(s): SANO MITSUHIRO  
APPLICANT(s): NIPPON THERMOSTAT KK [463765] (A Japanese Company or Corporation), JP (Japan)  
APPL. NO.: 09-143386 [JP 97143386]  
FILED: May 16, 1997 (19970516)

## ABSTRACT

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a cooling controller capable of continuously controlling the temperature of an engine for the optimum running state thereof, of preventing the engine from overheating and of activating a fail-safe function.

SOLUTION: A control valve unit 11 is disposed in the cooling water circuit between an engine and a radiator. The valve unit 11 holds therein a thermostat- type control valve 21 and a solenoid-operated control valve 22, both arranged parallel so as to govern the flow rate of cooling water. The solenoid-operated control valve 22 is controlled by an electronic control unit(ECU) for controlling the running states of the engine. That system enables flow rate control employing the characteristics of both the control valves 21 and 22 efficiently to thus realize ideal a regulation of the temperature of cooling water, and also prevents the engine from overheating even upon a fault in either of those control valves 21 and 22.

?

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-317967

(43) 公開日 平成10年(1998)12月2日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

F 0 1 P 7/16

識別記号

5 0 2

F I

F 0 1 P 7/16

5 0 2 M

5 0 2 B

5 0 2 P

審査請求 未請求 請求項の数6 F D (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平9-143386

(22) 出願日 平成9年(1997)5月16日

(71) 出願人 000228741

日本サーモスタット株式会社

東京都清瀬市中里6丁目59番地2

(72) 発明者 佐野 光洋

東京都清瀬市中里6丁目59番地2 日本サ

ーモスタット株式会社内

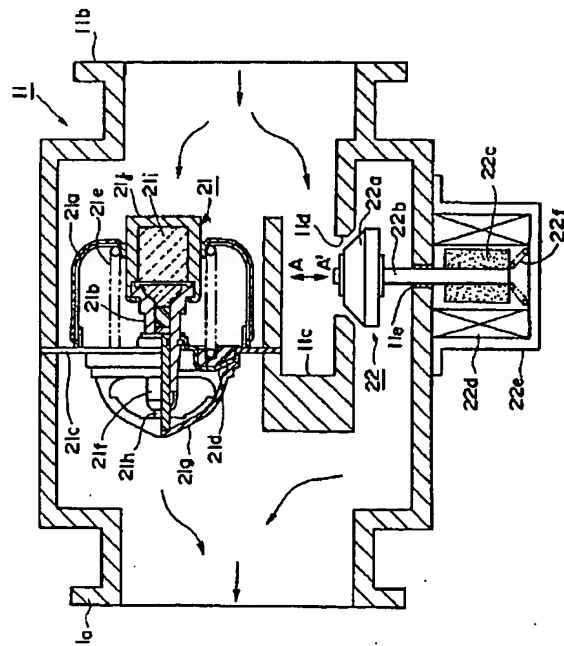
(74) 代理人 弁理士 木下 茂 (外1名)

(54) 【発明の名称】 内燃機関の冷却制御装置

(57) 【要約】

【課題】 機関の温度を常に最適な運転状態に制御することができると共に、機関のオーバーヒートなどの発生を未然に防ぎ、フェールセーフ機能を発揮することができる冷却制御装置を提供すること。

【解決手段】 エンジンとラジエータとの間の冷却水循環路中に制御弁ユニット11が配置される。この制御弁ユニット11には、サーモスタット型制御弁21および電磁制御弁22がそれぞれ並列に配置されており、両者により冷却水の流量制御が成されるように構成されている。前記電磁制御弁22は、エンジンの運転状態を管理する制御ユニット（ECU）により制御されるように成され、この構成により両制御弁21、22の特質を生かした流量制御を得ることができ、冷却水の理想的な温度管理を実現させることができる。また、たとえ制御弁のいずれか一方に障害が発生しても、機関のオーバーヒートなどの発生を未然に防ぐことができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 内燃機関内に形成された流体通路と熱交換機に形成された流体通路との間で冷却媒体の循環路を形成し、前記循環路中に冷却媒体を循環させることによって内燃機関において発生する熱を前記熱交換機によって放熱させるように構成した内燃機関の冷却制御装置であって、前記内燃機関と熱交換機との間に循環する冷却媒体の流量を制御する複数の制御弁をそれぞれ並列に配置したことを特徴とする内燃機関の冷却制御装置。

【請求項2】 前記制御弁の1つは、冷却媒体の温度に依存して形状変化し、冷却媒体の流量を制御するサーモスタット型制御弁を用い、前記制御弁の他の1つは、電磁アクチュエータの作動により冷却媒体の流量を制御する電磁制御弁を用いたことを特徴とする請求項1に記載の内燃機関の冷却制御装置。

【請求項3】 前記並列に配置された複数の制御弁は、1つのハウジング内に収納され、前記ハウジングが内燃機関と熱交換機との間の冷却媒体の循環路中に配置されていることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の内燃機関の冷却制御装置。

【請求項4】 前記サーモスタット型制御弁は、冷却媒体の温度に依存して膨張または収縮するワックスを内蔵し、ワックスの体積の変化に応じて開弁または閉弁されるように構成されていることを特徴とする請求項2または請求項3に記載の内燃機関の冷却制御装置。

【請求項5】 前記内燃機関の運転状態を検出する少なくとも1つの検知センサからの検出信号に応じて制御信号を発生する制御ユニットが具備され、前記制御ユニットからの制御信号により、前記電磁アクチュエータを制御するように構成したことを特徴とする請求項2または請求項3に記載の内燃機関の冷却制御装置。

【請求項6】 前記検知センサは、内燃機関の冷却媒体の循環路中に配置され、循環路中の冷却媒体の温度を検出するように成されていることを特徴とする請求項5に記載の内燃機関の冷却制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、自動車用のエンジン等の内燃機関を冷却するための冷却制御装置に関し、特に機関の温度を常に最適な運転状態に維持することができるようにした内燃機関の冷却制御装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】自動車等に使用される内燃機関（以下エンジンと称する）においては、これを冷却するために一般にラジエータを用いる水冷式の冷却装置が使用されている。この種の冷却装置においては、冷却水の温度を制御するためにサーモスタットが用いられており、冷却水が所定温度よりも低温の場合には、前記サーモスタット

の作用により冷却水をバイパス通路へ流してラジエータを通さずに冷却水を循環させる構造とされている。図3は、その構成を示したものであり、符号1はシリンダブロック1aおよびシリンダヘッド1bより構成された内燃機関であり、このエンジン1のシリンダブロック1aおよびシリンダヘッド1b内には矢印cで示した流体通路が形成されている。また2は熱交換機、すなわちラジエータを示し、このラジエータ2には周知のとおり流体通路2cが形成されており、ラジエータ2の冷却水入口部2aおよび冷却水出口部2bは、前記エンジン1との間で冷却水を循環させる冷却水路3に接続されている。

【0003】冷却水路3は、エンジン1の上部に設けられた冷却水の流出部1dからラジエータ2の上部に設けられた冷却水の流入部2aまで連通する流出側冷却水路3aと、ラジエータ2の下部に設けられた冷却水の流出部2bからエンジン1の下部に設けられた冷却水の流入部1eまで連通する流入側冷却水路3bと、両冷却水路3a、3bの途中部位を接続するバイパス水路3cより構成されている。また、冷却水路3における流出側冷却水路3aとバイパス水路3cの分岐部には、サーモスタット4が配置されている。このサーモスタット4は、冷却水温の変化により膨張、収縮する熱膨張体（例えばワックス）を内蔵して、冷却水温が高いとき（例えば80℃以上の場合）には、前記熱膨張体の膨張によって弁を開き、エンジン1の流出部1dから流出する冷却水を流出側冷却水路3aを通してラジエータ2に流入できるようにし、ラジエータ2で放熱されて低い温度となった冷却水が流出部2bから流出して流入側冷却水路3bを通り、エンジン1の流入部1eからエンジン1内に流れ込むように作用させるものである。

【0004】また、冷却水温が低いときには熱膨張体の収縮によってサーモスタット4の弁は閉じられ、エンジン1の流出部1dから流出した冷却水はバイパス水路3cを通して、エンジン1の流入部1eからエンジン1内の冷却通路cに流れ込むようにされている。なお、図3において符号5はエンジン1の流入部1e部分に配置されたウォーターポンプであり、エンジン1の図示しないクランクシャフトの回転により回転軸が回転されて冷却水を強制的に循環させるものである。また、符号6はラジエータ2に強制的に冷却風を取り入れるためのファンユニットであり、冷却ファン6aと、これを回転駆動するファンモータ6bより構成されている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、前記したようなサーモスタットによる開弁および閉弁作用は冷却水の温度により決定されるものであり、しかもワックス等の熱膨張体による膨張、収縮作用によるものである。前記ワックス等の熱膨張体は、冷却水の温度変化を受けてから膨張、収縮により弁が動作するまでにしばらくの時間を要するものであり、特に温度上昇時に比較して温度

下降時の応答性が悪く、いわゆるヒステリシス特性が大きい。このために、冷却水を所望の一定温度に調節することは極めて困難であるという技術的課題を有している。

【0006】加えて、前記したようなサーモスタットにおいては、物理的にワックスエレメントのリフト量が一定であるため、ある程度以上の温度変化（温度上昇または温度下降）がない限り、開弁および閉弁作用が発生せず、冷却水に対する微小な温度制御が不可能である。また、前記したようなサーモスタットは冷却水の循環路に配置され、専ら冷却水の温度のみによって作動するものであるため、エンジンの負荷に対応した迅速な冷却制御を期待することができない。さらに、サーモスタットはエンジンの運転中においては、常に高温下にさらされているために劣化等による故障が多少なりとも発生してしまうが、それを補正することができない。従って正確なエンジン温度コントロールを行えなくなり、さらにはエンジンのオーバヒートやオーバークールを起こす等の技術的課題が残されている。

【0007】本発明は以上のような技術的課題を解決するために成されたものであり、機関の温度を常に最適な運転状態に制御することができる冷却制御装置を提供しようとするものである。また、本発明は制御弁の一部の故障により機関をオーバヒートに至らせるなどの問題を未然に防ぎ、フェールセーフ機能を発揮することができる冷却制御装置を提供しようとするものである。加えて、本発明は比較的故障が発生し易い特に冷却媒体の流量を制御する開閉弁部分のメンテナンスを容易に成し得る冷却制御装置を提供しようとするものである。さらに、本発明は電磁制御弁をサーモスタット型制御弁の補完として使用することにより、小型で安価な電磁制御弁とすることができる冷却制御装置を提供しようとするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】前記した課題を解決するためになされた本発明にかかる内燃機関の冷却制御装置は、内燃機関内に形成された流体通路と熱交換機に形成された流体通路との間で冷却媒体の循環路を形成し、前記循環路中に冷却媒体を循環させることによって内燃機関において発生する熱を前記熱交換機によって放熱させるように構成した内燃機関の冷却制御装置であって、前記内燃機関と熱交換機との間に循環する冷却媒体の流量を制御する複数の制御弁がそれぞれ並列に配置される。このような構成により、冷却制御装置は並列に配置されたそれぞれの制御弁によって冷却媒体の循環が独立に制御され、たとえ一方の制御弁に障害が生じても他方の制御弁によって冷却制御が実行できるフェールセーフ機能を発揮する。

【0009】この場合、前記制御弁の1つは、冷却媒体の温度に依存して形状変化し、冷却媒体の流量を制御す

るサーモスタット型制御弁を用い、前記制御弁の他の1つは、電磁アクチュエータの作動により冷却媒体の流量を制御する電磁制御弁を用いることが望ましい。このような構成によると、サーモスタット型制御弁が主制御弁として作用し、電磁制御弁が副制御弁として作用する。そして主制御弁による緩慢な開閉作用を副制御弁が補完し、機関の温度を常に最適な運転状態に制御することができる。また、並列に配置された複数の制御弁は、1つのハウジング内に収納され、前記ハウジングが内燃機関と熱交換機との間の冷却媒体の循環路中に配置されることが望ましい。このように構成することにより、いずれかの制御弁の故障時等において、ハウジング全体を取り外すことが可能となり、メンテナンスの容易性が確保できるとともに、車載艦装においても容易に取付け可能となる。

【0010】また、好ましい実施の形態においては、前記サーモスタット型制御弁は、冷却媒体の温度に依存して膨張または収縮するワックスを内蔵し、ワックスの体積の変化に応じて開弁または閉弁されるように構成される。これにより、冷却媒体の流圧に対抗した開弁および閉弁作用を確実に得ることができ、ワックスを用いたサーモスタット型制御弁の特質を生かし、その信頼性を確保することができる。さらに、好ましい実施の形態においては、前記内燃機関の運転状態を検出する少なくとも1つの検知センサからの検出信号に応じて制御信号を発生する制御ユニットが具備され、前記制御ユニットからの制御信号により、前記電磁アクチュエータを制御するように構成される。したがって、電子的な作用により、より緻密にまた迅速に内燃機関の温度管理を成すことが可能となる。この場合、前記検知センサは、内燃機関の冷却媒体の循環路中に配置され、循環路中の冷却媒体の温度を検出するように構成することで、温度管理の精度を向上させることが可能となる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明にかかる内燃機関の冷却制御装置について、図に示した実施の形態に基づいて説明する。図1は自動車用エンジンの冷却制御装置に適用した全体構成を示したものである。なお図1において、図3に示した従来の装置と同一符号部分はそれぞれ相当部分を示しており、したがって個々の構成および作用の説明は適宜省略する。図1に示すように、内燃機関としてのエンジン1の上部に設けられた冷却水の流出部1dと、熱交換機としてのラジエータ2の上部に設けられた冷却水の流入部2aとの間に配置された流出側冷却水路3aには、制御弁ユニット11が接続されている。これにより、制御弁ユニット11を含んだ形で冷却媒体、すなわち冷却水の循環路12が形成されている。また、前記エンジン1における冷却水の流出部1dには、例えばサーミスタ等の温度検知素子13が配置されている。この温度検知素子13による検出値は、変換器14

によって制御ユニット(ＥＣＵ)１５の認識可能なデータに変換され、エンジン全体の運転状態を制御する制御ユニット(ＥＣＵ)１５に供給されるように構成されている。

【００１２】また、図１に示す実施の形態においては、エンジン１のスロットルバルブ１６の開度を検出するスロットルポジションセンサ１７からのデータも制御ユニット１５に供給されるように構成されている。また、図示していないが前記制御ユニット１５には、他にエンジンの回転数等の情報も供給されるように構成されている。一方、制御ユニット１５からは電流制御回路１８に対して制御信号が供給されるように成されている。この電流制御回路１８はバッテリー１９から供給される電流を制御ユニット１５から制御信号に応じて制御弁ユニット１１における後述する電磁アクチュエータに対して供給されるように構成されている。

【００１３】図２は、前記制御弁ユニット１１の構成を断面状態で示したものである。この制御弁ユニット１１は、その左右両端部に接続用のフランジ１１ａ、１１ｂが形成されてハウジングを構成しており、このフランジ１１ａ、１１ｂを介して前記冷却水路３ａの中間部に接続されるように成されている。そして、制御弁ユニット１１には、中央の隔壁１１ｃを介して冷却媒体としての冷却水の流量を独立に制御する制御弁がそれぞれ並列に配置されている。前記制御弁の１つは、冷却水の温度に依存して形状変化し、冷却水の流量を制御するサーモスタット型制御弁２１であり、制御弁の他の１つは、電磁アクチュエータの作動により冷却水の流量を制御する電磁制御弁２２である。

【００１４】前記サーモスタット型制御弁２１は、フレーム２１ａと、このフレーム２１ａに取り付けられ、感温作動体としてのサーモエレメント２１ｂを支持するフランジ部２１ｃと、サーモエレメント２１ｂによって開閉される弁体２１ｄと、この弁体２１ｄを常時閉弁する方向に付勢するバネ２１ｅ等から構成されている。サーモエレメント２１ｂは、さらにピストンガイド２１ｆにガイドされながら進退すると共に、先端がフランジ部２１ｃに形成された支持部２１ｇの頂部と係合するピストン２１ｈと、冷却水の温度変化により膨張または収縮してピストン２１ｈを進退移動させる熱膨張体としてのワックス２１ｉを内蔵した温度感知部２１ｊとから構成されている。そして、前記フランジ部２１ｃが制御弁ユニット１１の外郭を構成するハウジングに取り付けられている。

【００１５】したがって、前記制御弁ユニット１１内に流入する冷却水が所定の温度以上(例えば８０℃以上)となると、温度感知部２１ｊ内に内蔵されたワックス２１ｉが膨張し、ピストン２１ｈがフレーム２１ａに形成された支持部２１ｇの頂部方向に突出する。このため、その反作用により前記弁体２１ｄが開弁し、冷却水を通

過させるように作用する。また、冷却水の放熱が促進され、制御弁ユニット１１内に流入する冷却水が所定の温度以下(例えば８０℃以下)となると、温度感知部２１ｊ内に内蔵されたワックス２１ｉが収縮し、前記と逆の作用により弁体２１ｄが閉弁し、冷却水の通過を阻止するように作用する。

【００１６】一方、電磁制御弁２２も制御弁ユニット１１のハウジング内に配置されている。この制御弁２２は、制御弁ユニット１１のハウジング内における中央の隔壁１１ｃに形成され、冷却水の流入側と流出側とを連通する円形状の開口１１ｄと、この開口１１ｄを閉塞および開放するボペット弁２２ａより構成されている。このボペット弁２２ａは、制御弁ユニット１１のハウジング側壁を貫通し、軸方向に往復動可能となるようにシール部１１ｅによって保持されたロッド２２ｂの端部に取り付けられている。前記ロッド２２ｂのハウジング側壁外その他端部には、可動子としての円筒状の磁性体２２ｃが嵌め込まれており、この磁性体２２ｃを取り巻くように電磁コイル２２ｄが配置されている。この磁性体２２ｃと電磁コイル２２ｄとにより電磁アクチュエータを構成しており、電磁コイル２２ｄはハウジング側壁に取り付けられたケーシング２２ｅによってハウジングに取り付けられている。

【００１７】そして、前記円筒状の磁性体２２ｃとケーシング２２ｅとの間の空間部にはコイル状の拡開バネ２２ｆが配置されており、このバネ２２ｆによってボペット弁２２ａによって前記開口１１ｄを閉塞する方向に付勢されている。前記電磁コイル２２ｄには、図１に示したとおり電流制御回路１８より制御電流が供給されるように成され、したがって制御電流の電流量に応じてボペット弁２２ａは図２におけるＡ－Ａ'方向に移動される。これにより電磁制御弁２２による冷却水の流量制御がなされる。

【００１８】以上の構成においてエンジン１を運転状態とすると、ウォータポンプ５が駆動され、この結果、循環路１２に封入された冷却水が循環される。エンジン１の運転開始直後におけるエンジンの常温状態においては、前記制御弁ユニット１１に配置されたサーモスタット型制御弁２１および電磁制御弁２２は共に閉弁状態とされる。この結果、循環路１２に封入された冷却水はバイパス水路３ｃを経由してエンジン１内の流体通路ｃとの間で循環される。ここで、前記したとおり制御弁ユニット１１におけるサーモスタット型制御弁２１は、冷却水温に対する開弁および閉弁作用が緩慢である。一方、制御ユニット１５にはエンジン１における冷却水の流出部１ｄに配置された温度検知素子１３からの温度情報が供給されている。

【００１９】したがって、冷却水の昇温に基づき前記サーモスタット型制御弁２１の開弁作用に先立ち、電磁制御弁２２が開弁し、冷却水をラジエータ２側に通水す

る。そして、冷却水が十分な昇温状態となった時にサーモスタット型制御弁21が開弁し、両者を經由して冷却水がラジエータ2側に通水される。このようにしてラジエータ2による放熱が促進され、冷却水温が低下すると、サーモスタット型制御弁21の閉弁作用に先立ち、温度検知素子13からの温度情報により電磁制御弁22が開弁し、冷却水のラジエータ2側への通水量を低下させる。したがって、冷却水の温度が過度に低下するのを阻止し、サーモスタット型制御弁21の温度に対する開閉作用のヒステリシス特性を前記電磁制御弁22の作用によって補完するように作用する。

【0020】これにより、所定の温度範囲においてエンジン1の運転が成され、例えばサーモスタット型制御弁21のみにより温度制御を行った場合のように、開閉作用の遅れにより理想的なエンジン温度に対して冷却水温度が上下動する、いわゆるハンチング現象の発生を抑制することができる。なお、前記制御ユニット15には、スロットルポジションセンサ17より、スロットルバルブ16の開度情報およびエンジンの回転数情報等も供給されており、したがって冷却水温以外のこれらの情報も利用することで、冷却水の温度の上下動を予測して冷却水の温度管理、強いてはエンジンの燃焼室の理想的な温度管理を成すことができる。

【0021】本発明は、以上のようにサーモスタット型制御弁および電磁制御弁を備えたことによる前記した格別な作用効果に加え、たとえ前記サーモスタット型制御弁または電磁制御弁のいずれかに障害が発生しても、それぞれ独立して冷却水の通水制御を成すことができるため、エンジンのオーバーヒートなどの発生を未然に防ぐことが可能であり、フェールセーフ機能を発揮することができる。なお、前記した実施の形態においては、電流制御回路18より供給される電流量に応じて開弁量を制御するリニアタイプの電磁アクチュエータが使用されているが、これを開弁または閉弁の2つの状態を採るプランジャ型ソレノイドに代えて開弁時間を制御するようにしてもよい。

【0022】また、前記した実施の形態においては、サーモスタット型制御弁としてワックスを内蔵したものをを用いているが、他に例えばバイメタル、或いは温度に依存して内部圧力が変化することで作動するペローズ式のサーモスタットも利用することができる。また以上は、自動車用エンジンに対する冷却制御装置を例にして説明したが、本発明はこのような特定なものに限られることなく、その他の内燃機関に適用することで、同様の作用効果を得ることができる。

#### 【0023】

【発明の効果】以上のように、本発明にかかる内燃機関の冷却制御装置によると、内燃機関と熱交換機との間に形成された冷却媒体の循環路中に、例えばサーモスタット型制御弁と電磁制御弁とをそれぞれ並列に配置し、これらにより冷却媒体の流量を制御するように構成したことで、両者の特質を生かした流量制御を得ることができる。また、たとえ制御弁のいずれか一方に障害が発生しても、機関のオーバーヒートなどの発生を未然に防ぐことが可能であり、フェールセーフ機能を発揮することができる。さらに、本発明においては電磁制御弁をサーモスタット型制御弁の補完として使用するようにしたので、特に強力な駆動力を有する電磁アクチュエータを用意する必要がなく、これにより小型で安価な電磁制御弁を用いた流量制御ユニットとすることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る内燃機関の冷却制御装置における実施の形態を示した構成図である。

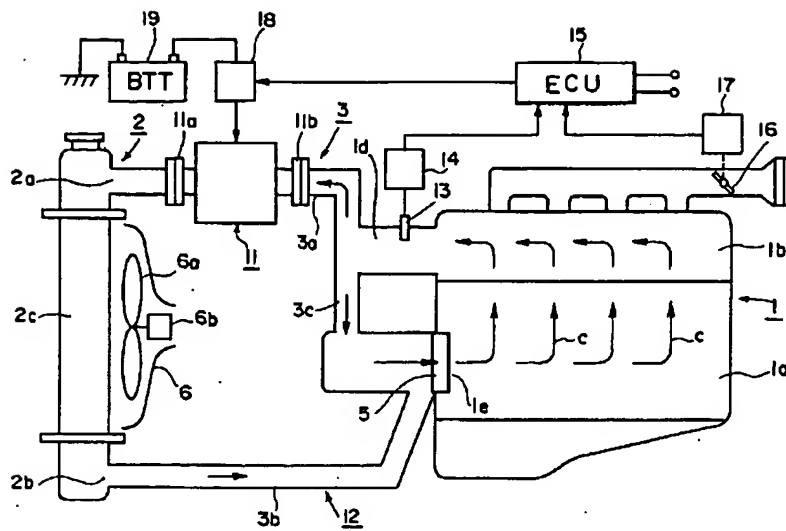
【図2】図1に示す装置における制御弁ユニットの構成を示した断面図である。

【図3】従来の冷却制御装置の一例を示した構成図である。

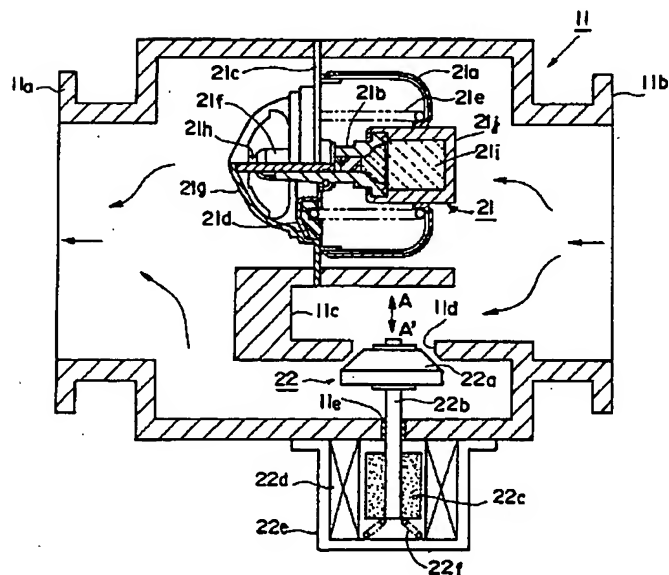
#### 【符号の説明】

- 1 内燃機関（エンジン）
- 2 熱交換機（ラジエータ）
- 2c 流体通路
- 3 冷却水路
- 5 ウォータポンプ
- 6 ファンユニット
- 6a 冷却ファン
- 6b ファンモータ
- 11 制御弁ユニット（ハウジング）
- 12 冷却媒体循環路
- 13 温度検知素子
- 15 制御ユニット（ECU）
- 16 スロットルバルブ
- 17 スロットルポジションセンサ
- 18 電流制御回路
- 19 バッテリー
- 21 サーモスタット型制御弁
- 22 電磁制御弁
- 22c 磁性体（電磁アクチュエータ）
- 22d 電磁コイル（電磁アクチュエータ）
- c 内燃機関内流体通路

【図 1】



【図2】



【図3】

